

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-177801

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl. H04N 5/92

H04N 5/937

H04N 7/32

(21)Application number : 11-360912 (71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 20.12.1999 (72)Inventor : YAMAMOTO NAOTO

(54) COMPRESSED IMAGE DATA REPRODUCING DEVICE AND COMPRESSED IMAGE DATA REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a compressed image data reproducing device that can realize smooth reproduced image and nonlinear editing reproduction in the case of IP picture searching.

SOLUTION: A storage device 100 stores a structure of a data file where an interval between an in-frame coded frame and an inter-frame coded frame is made variable as management data. A system control circuit 103 uses storage device control data 9 for conducting processing such as ordinary reproduction, search, nonlinear edit reproduction or the like according to an external control signal 8 to output a 0-th decoder control signal 10, a 1st decoder control data 11, and a selection circuit control signal 12 respectively to a storage device 100, a 0-th decoder 101, a 1st decoder 102 and a selection circuit 104. In the case of reproduction of image data compression-coded by a variable length code, motion compensation using temporal

correlation is conducted and fast preview using management information is attained and a variable M value in a GOP is stored in the unit of M value frames to realize various edit reproduction functions.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.11.2000

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3496604

[Date of registration] 28.11.2003

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The compression image data regenerative apparatus characterized by having the store which memorizes the structure of a data file where spacing of the coding frame in a frame and an interframe coding frame serves as adjustable, as management data, and the system control circuit which performs the motion compensation using time amount correlation on the

occasion of the playback of image data by which compression coding was carried out with the variable-length sign, and enabling the Hayami preview using said management information.

[Claim 2] Said system control circuit is a compression image data regenerative apparatus according to claim 1 characterized by enabling playback actuation continuously at the frame point of arbitration using two or more data files from which spacing of said coding frame in a frame and interframe coding frame differs, and said management data.

[Claim 3] The compression image data regenerative apparatus according to claim 1 or 2 characterized by acquiring compression image data from the bus of the compression image data regenerative apparatus concerned, and for while performing decoding, having further the 0th decoder which outputs playback image data, and the 1st decoder which acquires said compression image data, performs decoding, and outputs the playback image data of another side, and enabling non-linear-editing playback.

[Claim 4] The compression image data regenerative apparatus according to claim 3 characterized by having further the selection circuitry which changes one [said] decoder playback image data and the decoder playback image data of another side by the frame time basis, and is outputted as playback image data.

[Claim 5] Said system control circuit is a compression image data regenerative apparatus given in any of claims 1-4 characterized by having the quantization section, the variable-length-coding section, and two or more decryption sections that operate to juxtaposition they are.

[Claim 6] The compression image data playback approach characterized by having the storage process which memorizes the structure of a data file where spacing of the coding frame in a frame and an interframe coding frame serves as adjustable, as management data, and the system control process which performs the motion compensation using time amount correlation on the occasion of the playback of image data by which compression coding was carried out with the variable-length sign, and enabling the Hayami preview using said management information.

[Claim 7] Said system control process is the compression image data

playback approach according to claim 6 characterized by enabling playback actuation continuously at the frame point of arbitration using two or more data files from which spacing of said coding frame in a frame and interframe coding frame differs, and said management data.

[Claim 8] The compression image data playback approach according to claim 6 or 7 characterized by acquiring compression image data from a bus, and for while performing decoding, having further the 0th decoder process which outputs playback image data, and the 1st decoder process which acquires said compression image data, performs decoding, and outputs the playback image data of another side, and enabling non-linear-editing playback.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the compression image data regenerative apparatus and the compression image data playback approach of realizing a playback image and non-linear-editing playback.

[0002] If it furthermore explains in full detail, this invention relates to the compression image data regenerative apparatus and the compression image data playback approach that the DS management technique for performing easily special playback of the image coding equipment from which a frame or field structure changes, and edit playback is applied, in image coding equipment equipped with the motion compensation means represented by the MPEG 2 ("Generic coding of Moving Pictures and associated audio information" and ISO/IEC 13818) coding method.

[0003]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the MPEG 2 method of the specification of 1 is applied to a compression image data regenerative apparatus and the compression image data playback approach. Thus, it

considers as the specification which compresses an image or voice contents efficiently, the MPEG 2 method is standardized, and it is used by DVD-VIDEO or digital broadcast.

[0004] Generally I picture expresses with the above-mentioned MPEG 2 the coding screen in a frame encoded only on the screen for coding excluding a motion compensation. P picture expresses the interframe coding screen constituted using the front prediction from the past I or P picture in time. B picture expresses the interframe coding screen which consisted of I which is forward and backward in time, or a P picture using both-directions prediction.

[0005] GOP (Group Of Picture) expresses the screen group structure which consisted of one I picture, a P picture of two or more sheets, or a B picture in order to make random access possible. "M" is used as a variable with which appearance spacing of I picture in "N" and GOP or P picture is expressed as a variable showing the frame number in this GOP, and, generally the value of N= 15 and M= 3 is used from viewpoints, such as compression efficiency, error resistance, and a special playback response.

[0006] Drawing 9 expresses N= 15, and the GOP configuration and coding sequence at the time. [3 / M=] Coding sequence expresses the picture type and entry sequence foreword when encoding all over drawing. For example, "I2" means that the picture inputted into the 2nd is encoded by I picture. Consisting of an I picture of one per GOP, a P picture of four sheets, and a B picture of ten sheets, spacing of I picture or P picture, and P picture has become "3" from M= 3. In being the opening GOP structure which prediction structure has not closed by adjoining GOP, B16 and "B17" picture perform prediction from P picture in front of one, and I picture, P14 and I17, of the present GOP. [i.e.,] moreover, closed one which prediction structure has closed by adjoining GOP -- in being GOP, it performs prediction only from I17. Coding sequence is encoded after rearranging, as shown in drawing 9 . Thus, rearrangement of an input image is needed for a motion compensation at the time of M> 1.

[0007] Drawing 10 expresses N= 15, and the GOP configuration and coding sequence at the time, and consists of an I picture of one per GOP, and a P picture of 14 sheets. [1 / M=] At the time of M= 1, it did not depend for any of

opening GOP / closed GOP being, but prediction structure is closed within GOP. Therefore, in the case of $M=1$, an entry sequence foreword encodes. [0008] It is difficult to search the data encoded like MPEG 2 using temporal phase Seki and a variable-length sign. However, since 1 picture is arranged by the GOP structural unit as mentioned above, the search function only using 1 picture is realizable. Henceforth, this is called 1 picture search. However, a search image smoother than the search of only 1 picture can be outputted by decoding P picture $M>1$ case. Henceforth, this is called IP picture search.

[0009] Taking the case of $N=15$ and $M=3$, it explains using drawing 9. An input image rearranges. In 1 picture search inputted into the 2nd, repeat playback of I2 is carried out until it reproduces only I2 but the following 1 picture I17 is reproduced. By IP picture search, a 5 times smoother playback image can be obtained to it as compared with 1 picture search by reproducing every [of I2, P5, P8, P11, and P14] three frames.

[0010] Moreover, a mass optical disk has the high-speed random access engine performance. For this reason, the edit regenerative function reproduced like one contents based on editing point information can be realized, without operating the body of data to two or more recorded image contents. This becomes possible to fly only for example, the CM section and to reproduce.

[0011] However, although adjustable N-ary was used in the coding equipment using MPEG 2 since compression efficiency was raised by making it new GOP at the time of a scene change, the adjustable M value was not used. However, LSI-ization of the expensive encoder progresses by business use, and a noncommercial record device is also becoming available.

[0012] The retrieval range of motion vector retrieval is a big element which determines the superiority or inferiority of playback image quality. It is common to perform motion vector retrieval only, for example in range like 128 pixel x128 line from the problem of the amount of operations and circuit magnitude in 1chip encoder. Therefore, $M>1$ can be searched for the target motion vector when a motion is a loose input image. However, at the quick time of the input image of a motion, there is no candidate vector in retrieval within the limits of a motion vector. For this reason, coding effectiveness

decreases. If it is an adjustable M value in order to solve this problem, M= 3 with the most sufficient coding effectiveness is usually used, and by the quick input image of a motion, by being referred to as M= 1, effectiveness cannot be dropped on motion vector retrieval of the limited range, but it can encode. Moreover, if it encodes using the adjustable M value mentioned above, by playback, the playback image quality which was excellent rather than it encoded with a fixed M value will usually be acquired.

[0013] The "compression image recording regenerative apparatus" of JP,7-30850,A as a conventional example 2 with which this invention and a technical field are similar is indicating the technique of realizing easily the special regenerative function which reproduces only the inside of a frame, or the data which carried out compression coding in the field among the image frame encoded by the various compression coding approaches, or the field.

[0014] "The image composition coding approach and image synthesizer unit" of JP,7-250329,A of the conventional example 3 are a simple configuration, and are enabling composition of the compression image data using inter-frame differential encoding.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional technique, the following problems arise at the time of special regeneration. I hear that constraint of the 1st technical problem is possible for IP picture search function, and it is in it. Actuation of the decoder at the time of performing this IP picture search is explained. Although 3X playback is enabled by reproducing only I picture and P picture at the time of M= 3, the inside of GOP consists of only an I picture and a P picture at the time of M= 1. For this reason, unless a decoder can decode by 3X, 3X playback cannot be performed. Therefore, unless it is the decoder which moves at the same rate as a maximum of M spacing in the case of an adjustable M value, all P pictures in GOP cannot be decoded and a playback image cannot be obtained.

[0016] drawing 11 -- M value -- the GOP structure in M= 3/M=1 adjustable, and an example of coding sequence -- a table -- it is a thing the bottom. from this drawing, the 3-5th input images (P3, P4, P5) are encoded by M= 1 --

having -- other than this -- coming out -- it is encoded by M= 3. This compression image data will be reproduced with I2, P3, P4, P5, P8, P12, and P14, if 3X IP picture search is performed as M= 3. Since playback of the last P picture serves as a requirement, as for P picture, P5 is needed for playback of P8.

[0017] However, since P3, P4, and P5 are continuation frames, they cannot perform decoding for three frames to an one-frame within a time. If P5 is unreproducible, P8, P11, and P14 are unreproducible. For this reason, when IP picture search of such compressed data is performed by the decoder of ***** , there is a problem that a playback image stops in the part of M= 1.

[0018] The 2nd technical problem is that constraint is possible for a non-linear-editing function. This non-linear editing is a function which reproduces continuously the image of two points which separated in time using the high-random-access function which a disk has. By the MPEG 2 method, since the motion compensation is used, when a playback start point is not a head in GOP, unless it reproduces GOP data in order, a required playback image cannot be obtained. For this reason, in order to connect two points seamlessly, the decoder which two or more decoders are operated to juxtaposition, or operates above **** is needed.

[0019] When performing nonlinear playback using the compressed data of an adjustable M value, time amount required to decode the target playback image data according to M structure in GOP differs. Moreover, when performing seamless non-linear editing for two or more image data with which M structures differ, it is necessary to know similarly which part in GOP will take which M value. By MPEG 2 specification, the description which shows M structure in GOP does not exist in compressed data. For this reason, it is necessary to manage decoding time amount required by playback initiation externally. However, as mentioned above, M structure is premised on regularity with the conventional technique. For this reason, the view of managing M structure in GOP does not exist.

[0020] This invention aims at offering the compression image data regenerative apparatus and the compression image data playback approach of realizing a smooth playback image and non-linear-editing playback from

managing M structure in GOP at the time of IP picture search.

[0021]

[Means for Solving the Problem] In order to attain this object, a compression image-data regenerative apparatus according to claim 1 has the store which memorizes the structure of a data file where spacing of the coding frame in a frame and an interframe coding frame serves as adjustable, as management data, and the system control circuit which performs the motion compensation using time amount correlation on the occasion of the playback of image data by which compression coding was carried out with the variable-length sign, and is characterized by to enable the Hayami preview using management information.

[0022] Moreover, the above-mentioned system control circuit is good to enable playback actuation continuously at the frame point of arbitration using two or more data files from which spacing of the coding frame in a frame and an interframe coding frame differs, and management data.

[0023] Furthermore, it is good to acquire compression image data from the bus of the compression image data regenerative apparatus concerned, and for while to perform decoding, to have the 0th decoder which outputs playback image data, and the 1st decoder which acquires compression image data, performs decoding and outputs the playback image data of another side, and to enable non-linear-editing playback.

[0024] In addition, it has further the selection circuitry which changes one decoder playback image data and the decoder playback image data of another side by the frame time basis, and is outputted as playback image data, and a system control circuit is good to have further the quantization section, the variable-length-coding section, and two or more decryption sections that operate to juxtaposition.

[0025] The compression image data playback approach according to claim 6 has the storage process which memorizes the structure of a data file where spacing of the coding frame in a frame and an interframe coding frame serves as adjustable, as management data, and the system control process which performs the motion compensation using time amount correlation on the occasion of the playback of image data by which compression coding was

carried out with the variable-length sign, and is characterized by to enable the Hayami preview using management information.

[0026] Moreover, the above-mentioned system control process is good to enable playback actuation continuously at the frame point of arbitration using two or more data files from which spacing of the coding frame in a frame and an interframe coding frame differs, and management data.

[0027] Furthermore, it is good to acquire compression image data from a bus, and for while to perform decoding, to have the 0th decoder process which outputs playback image data, and the 1st decoder process which acquires compression image data, performs decoding and outputs the playback image data of another side, and to enable non-linear-editing playback.

[0028]

[Embodiment of the Invention] Next, with reference to an accompanying drawing, the gestalt of operation of the compression image data regenerative apparatus by this invention and the compression image data playback approach is explained to a detail. If drawing 8 is referred to from drawing 1 , 1 operation gestalt of the compression image data regenerative apparatus of this invention and the compression image data playback approach is shown. Although the thing of MPEG 2 specification conformity is assumed, compression image data can be similarly used, if it is the compression format with the same frame structure as MPEG 2, and GOP structure.

[0029] Drawing 1 is drawing showing the example of a block configuration of a regenerative circuit for performing non-linear-editing playback using two decoders. In addition, by this drawing 1 , $N= 15$ and "M" as a variable which similarly expresses appearance spacing of I picture or P picture show ["N" showing the frame number in GOP as a variable] the image reconstruction circuit of the frame structure of $M= 3$. Hereafter, the same number is given to the thing with the same function.

[0030] In drawing 1 , a store 100 is a medium for memorizing compression image data and its management information, and consists of an optical disk, a hard disk drive (HDD), etc. A store 100 outputs the required data 1 to a bus 105 according to the store control data 9. Here, the store control data 9 may make port connection with the system control circuit 103, as shown in drawing,

and it may be controlled via a bus 105 like SCSI (Small Computer System Interface).

[0031] The system control circuit 103 outputs the 0th decoder control signal 10, the 1st decoder control data 11, and the selection-circuitry control data 12 to a store 100, the 0th decoder 101, the 1st decoder 102, and a selection circuitry 104 using the store control data 9 which is a control signal for usually processing playback, search, non-linear-editing playback, etc. according to the external-control signal 8, respectively.

[0032] The 0th decoder 101 and the 1st decoder 102 are decoder blocks which operate by 1X. One 0th decoder 101 acquires the compression image data 2 from a bus 105 according to the 0th decoder control data 10, performs decoding, and outputs the decoder playback image data 5 to a selection circuitry 104. The 1st decoder 102 of another side also acquires the compression image data 3 from a bus 105 according to the 1st decoder control data 11, performs decoding, and outputs the decoder playback image data 6 to a selection circuitry 104.

[0033] According to the selection-circuitry control signal 12, while changes the decoder playback image data 5 and the decoder playback image data 6 of another side by the frame time basis, and a selection circuitry 104 outputs the playback image data 7 to a monitor etc.

[0034] Drawing 2 expresses the more detailed block block diagram of the 0th decoder 101. The decoder control circuit 117 acquires the decoder control data 11 per GOP, and according to each playback mode, using the picture type recognition signal 31, the decoding start signal 32 is outputted to a decoder circuit 110, and it outputs the playback image selection signal 33 to a selection circuitry 116, respectively.

[0035] The interior will be equipped with the memory for buffers, after storing the data more than the VBV (video buffering verification) buffer used by MPEG 2, if initiation is directed by the decoding start signal 32, a decoder circuit 110 performs decoding, and the reverse quantization multiplier value 20 and the quantized control value 21 will be outputted to the reverse quantization circuit 111, and it will output the DCT mode signal 23 to the reverse DCT (discrete cosine transform) circuit 112. Here, the quantized

control value 21 shall consist of linearity / a nonlinear quantization type, and a quantization step value, and the DCT mode signal 23 is a control signal which performs the change of Frame DCT and Field DCT.

[0036] The reverse quantization circuit 111 performs reverse quantization processing using the quantization DCT multiplier value 20 and the quantization DCT control value 21, and outputs the DCT multiplier value 22 to the reverse DCT circuit 112.

[0037] The reverse DCT circuit 112 performs reverse DCT processing of the DCT multiplier value 22 according to the DCT mode signal 23, and outputs the prediction remainder signal 24 to the motion compensation circuit 113.

[0038] When the decoder playback image data 26 is I picture or P picture, the decoder playback image data 26 is written in the hard flow memory 114, and the decoder playback image data 26 memorized by the hard flow memory 114 is written in the forward direction memory 115. These write-in processings can be carried out with the picture type in the head area of compressed data. For this reason, it can process in a short time and can share with the memory of a playback image output only between using the memory of high speeds, such as SDRAM. Moreover, at the time of a system reset, a luminance signal is the hard flow memory 114, the forward direction memory 115 is "0", and a color-difference signal is initialized by "128" (when image data is 8-bit gradation). Moreover, for forward direction memory, GOP structure is Closed. When set to GOP, the above-mentioned initialization shall be performed.

[0039] The motion compensation circuit 113 generates the memory and the macro block address which are made into an object from the motion vector value which the prediction remainder signal 24 and the motion vector data 25 direct, performs a motion compensation using the playback image data 29 and 30 of the block unit of I memorized by memory 114 and 115 or P picture, and outputs the playback image selection signal 33 to a selection circuitry 116. According to the playback image selection signal 33, a selection circuitry 116 changes the decoder playback image data 26, 27, and 28 per frame, and outputs it as decoder playback image data 5. In addition, the configuration of the 1st decoder 102 is the same as that of drawing 2.

[0040] (Example 1) Next, the management data of an example 1 is explained

using drawing 3 . Drawing 3 expresses the example of the content of data of the management data 4 inputted into the system control circuit 103, and indicates the example of a configuration of M structure information in GOP (M structures 0-4) to be a start address (a GOP number / starting address) for every GOP when considering as that of $N= 15$, $M= 3$ / $M= 1$. By the system which used the disk for the record medium, since random access is possible, high-speed access in an arbitration location is attained by recording each start address (starting address) of GOP.

[0041] the changing point of M structure in GOP -- a maximum of [$N= 15$ and] -- since it is $M= 3$, it is necessary to have 15 / changing point information on $3= 5$ points. Here, it shall have 2 bits [per each changing point] information, and "1" shall be recorded at the time of "3" and $M= 1$ at the time of $M= 3$. For example, if "1" and $M= 1$ are recorded for $M= 3$ as "0", it will end with 1 bit [per changing point] information. The 0th GOP is started from the address 0 and the 0-2nd frame (M structure 0) expresses that $M= 3$ and the 6-8th frame (M structure 2) are [$M= 1$ and the 9-14th frame (M structures 3 and 4)] $M= 3$ for $M= 3$ and the 3-5th frame (M structure 1) with drawing 3 . Moreover, it starts from the address 7 and the 1st GOP expresses that the 0-8th frame (M structures 0, 1, and 2) is $M= 3$, and the 9-14th frame (M structures 3 and 4) is $M= 1$.

[0042] (Example 2) Next, playback control of IP picture search of an example 2 is explained. In order for M structure to perform IP picture search of adjustable compressed data, it is necessary to control decoder processing by M structure in GOP. Namely, if M structured division of $M= 1$ exists in GOP, as mentioned above, a 1X decoder will not be of use [as for the data playback after it] for the processing time. For this reason, it halts or vision is usually carried out to a user as playback. Therefore, decoder control is performed using the algorithm shown in drawing 4 . Here, a GOP number and "j" express M structure index in GOP, and, as for "M (i, j)", "i" expresses j-th M structure of i-th GOP. Moreover, the GOP number and "L" to which "K" starts IP picture search express the start point in the change unit of M structure in GOP (step S1).

[0043] In these relation, although regeneration of (step S2), I picture, or P

picture is performed at the time of $M(i, j) = 3$ (step S3), if the conditions of $M(i, j) = 1$ are found (step S2), it means skipping to a GOP [degree] head location (steps S6 and S7). From (step S5), $N = 15$, and maximum $M=3$, the comparison of $j:5$ is the value which can be found as $15 / 3 = 5$, and changes with N-ary and a maximum of M spacing.

[0044] The picture structure in GOP when assuming that drawing 5 is compressed data in which compressed data has the management data of drawing 3 is expressed. Since M structure of the 0th GOP is 33133 from drawing 3, playback of I2, P5, and P6 is good at the processing in every three frames. However, since the 6-8th frame is encoded by $M= 1$, after playback of P6 is reproduced with I17, P20, P23, and P24 of the 1st GOP. Since it becomes P picture from 33311 after the 10th frame, it moves to processing of the 2nd GOP and M structure of the 1st GOP performs I30, P33, P36, P39, P42, and IP picture search.

[0045] Thus, IP picture search image also with the smooth compressed data with which the part of $M= 1$ exists can be obtained by performing decoding in consideration of M structure in GOP at the time of IP search playback.

[0046] (Example 3) Next, playback control of nonlinear playback of an example 3 is explained using drawing 6 and drawing 7. Non-linear editing which reproduces continuously the data for two points with which time amount differs is explained. When M structure is immobilization, decoding time amount required in order to connect two images is fixed. For this reason, although controlling easily is possible, when M structure reproduces continuously what takes an adjustable value within GOP, and two kinds of image data with which M structures differ, time amount required for decoding differs. Thereby, when it controls as M structure immobilization, there is a problem that a playback image stops.

[0047] Drawing 6 shows the example of control of the nonlinear playback at the time of $M= 3$ immobilization. The output section has attached the number showing the structure and the output number of an output frame all over drawing. B0 is the image outputted to the 0th, and the image by which P5 is outputted to the 5th in I picture by the image by which I2 is outputted for the frame structure to the 2nd in B picture expresses P picture. The decoder input

has attached the number showing D and the frame structure showing data, and an output number. Usually, a playback output is explained using the decoder input and decoder output of the 0th decoder at this time, although reproduced in order of B0, B1, I2, B3, B4, P5, B6, and B7, P8, B9, B10 and P11.

[0048] Although the image reproduced first is B0, since the frame structure is B picture, I2 needs to be reproduced beforehand. Therefore, DI2 which is the compressed data for I2 playback is inputted into the 0th decoder. Although I2 data are decoded by the 0th decoder, since image display is two-frame beyond, it writes in the playback image memory for hard flow motion compensations in a decoder.

[0049] DB0 is inputted into the 2nd for B0 playback. Usually, GOP structure is Open. Although the last P picture of the last GOP and the playback image of I2 are needed for playback of B0 and B1 when it is GOP structure, it is Closed here. It explains as what assumes that it has GOP structure and performs a motion compensation only by I2. If DB0 is inputted into the 0th decoder, a motion compensation will be performed using I2 memorized in the playback image memory in a decoder, and B0 will be outputted.

[0050] DB1 is inputted into the 3rd at the 0th decoder, and B1 is outputted. Next, although B3 and DP5 required for playback of B4 are inputted into the 0th decoder, I2 first recorded on hard flow memory is transmitted to forward direction memory. DP5 performs a decoder using I2 of forward direction memory, and is written in hard flow memory. The image reproduced at this time is I2 in forward direction memory.

[0051] DB3 is inputted into the 4th, it decodes, a motion compensation is performed using P5 of I2 of forward direction memory, and hard flow memory, and B3 is outputted. Hereafter, it is similarly reproduced with B4, P5, B6, and B7, P8, B9, B10 and P11.

[0052] Except for B4, P5, and B6, the procedure which carries out nonlinear playback is considered in the sequence of B0, B1, I2, B3, B7, P8, B9, B10, and P11 from this data. In this case, although B7 must be reproduced to the degree of B3, in MPEG, playback of I which gets mixed up in time, or P picture is needed for playback of B picture. Therefore, for B7 playback, the

playback image of P5 and P8 is needed. However, since P5 is data no need is [data] in nonlinear playback, the single decoder of ***** takes 1 inter-frame time amount, in order to reproduce P5 picture, and seamless nonlinear playback cannot be realized. Therefore, a ***** decoder is driven to two-piece juxtaposition, and the procedure of performing seamless nonlinear playback by changing an output picture signal is explained.

[0053] The input of the decoder of the 0th decoder is reproduced in the procedure mentioned above, and outputs the playback image of B0, B1, I2, and B3. The 1st decoder supplies compressed data required for a decoder from three frames before B7 playback so that B7 can be reproduced to the degree of B3.

[0054] At MPEG, it is Closed. Front I or P picture is needed also by GOP in time than a playback image. Therefore, in order to reproduce B7, I2, P5, and P8 are needed. For this reason, such compressed data is inputted into the 1st decoder from three frames before B7 playback. Here, the B pictures B0, B1, and B3 before B7, B4, and B6 do not need to decode. For this reason, when it is made not to input data externally beforehand or data are inputted into a decoder, the header information showing the picture classification in MPEG can be read, and only satisfactory required P picture can be reproduced in time by skipping decoding.

[0055] The regeneration after B9 performs decoding in the usual procedure, as the 0th decoder explained. First, decoding of DP11 transmits P8 to forward direction memory from hard flow memory, decodes it using P8 in forward direction memory, and is written in hard flow memory. Using P8 in forward direction memory, and P11 in hard flow memory, DB9 decodes and is outputted. Similarly, DB10 also outputs by performing decoding using P8 and P11. Output selection chooses the 0th decoder at the time of playback of B0, B1, I2, and B3, and it changes it per frame so that the 1st decoder may be carried out at the time of B7, P8, B9, B10, and P11 playback. By this, a playback image can be obtained in order of the target frame.

[0056] Drawing 7 explains the sequence which carries out nonlinear playback of the 0-3rd and the 7-11th playback images like drawing 6 . Here 3-5 frames [three] consist of M= 1, i.e., P picture. Therefore, the time amount which

regeneration takes differs from drawing 6 .

[0057] In order to reproduce in order of B0, B1, I2, and P3, compressed data is inputted into the 0th decoder in order of DI2, DB0, DB1, and DP3, and it reproduces in order of B0, B1, I2, and P3. In order to reproduce B7 to the degree of P3, DI2, DP3, DP4, DP5, and DP8 are inputted into the 1st decoder one by one from five frames before B7 playback. Therefore, in order to reproduce the compressed data with which M structures differ within GOP from the 8th in GOP, time amount required for decoding can be found as follows. Here, in order to explain briefly, two kinds of M values, $M=3$ / $M=1$, shall be taken. Generally three frames is the smallest unit of change of M structure at the time of $M=3$.

[0058] The list of the picture structure at the time of $M=3$ serves as Ba, Bb, Ic, or Pc, and it is necessary within M structure to decode I of the 3rd frame, or P picture first for the first playback of two frames. For this reason, an one-frame excess takes decoding time amount. Since it is not necessary to reproduce B picture of two sheets in front of P picture when reproducing from the 3rd frame within M structure, decoding time amount is not needed. Therefore, when the remainder of "3" of the initiation frame location S in GOP is "0" (from Ic to playback), excessive time amount is not needed for decoding of B picture made into an object, but zero frame is delayed. When a remainder is "1" (from Ba to playback), it considers as one-frame delay, and when a remainder is 2, since it is unnecessary, one Ba is delayed to playback of Bb.

[0059] The picture structure at the time of $M=1$ serves as Pa, Pb, and Pc, since an input image does not need to arrange and it is not necessary to change, zero frame is delayed at the time of Pa playback, one frame is delayed at the time of Pb playback, and two frames is delayed at the time of Pc playback.

[0060] from these, in order to start playback in the target frame location within GOP, the exact point outputting [playback image] can be known by getting to know M structure in GOP of the playback start point. The procedure of asking for frame delay required for the playback mentioned above is shown in drawing 8 . The variable with the function as drawing 4 that drawing 8 is the same has attached the same identifier.

[0061] A frame number required [as for "DLY"] for the playback initiation frame number in GOP to reproduce "Sign S", and for "%" reproduce a remainder operation is expressed, respectively. For example, the output delay DLY required since the 1st decoder outputs from B7 as shown in drawing 6 It is set to $DLY=0+1=1$ from $M(0\ 0) = 3$, and is set to $DLY=2+1=3$ from $M(0\ 1) = 3$ from $DLY=1+1=2$, $M(0\ 2) = 1$, and $(2+1) \times 3-1=8>7$, and it turns out that three-frame delay is the need at B7 playback.

[0062] Even if it reproduces from the B7 [same] similarly in the case of drawing 7 , it is set to $DLY=1$ from $M(0\ 0) = 3$, and is set to $DLY=4+1=5$ from $M(0\ 1) = 1$ from $DLY=1+3=4$, $M(0\ 2) = 3$, and $(2+1) \times 3-1=8>7$. It turns out that five-frame delay is the need, and exact count can realize the seamless regenerative function in the point of arbitration.

[0063] smooth, when M value in GOP which was not able to be realized conventionally is reproduced using strange good compressed data and two or more compressed data with which M values differ by using the decoder control system of an example 2 and/, or the decoder control system of an example 3 as a decoder control section (system control circuit) 103 using the management data of the above-mentioned example 1, as explained to the detail above -- it can already see and a preview and nonlinear playback can be offered.

[0064] In this invention, in the image transcription regenerative apparatus which M structure in GOP can change and can raise coding effectiveness, the information on M structure in GOP is added to compressed data as user data, or it is separately recorded as a file. An encoder performs the change unit of M structure from a GOP head per least common multiple of M value used at the time of encoding. For example, when performing change of $M= 3$ and $M= 2$, since the unit of change is "6" which is the least common multiple of "3" and "2", it is changed from a GOP head per six frames. Moreover, in $M= 3$ and change of $M= 1$, the least common multiple is set to "3." For this reason, it can change per three in GOP. In MPEG 2, since the maximum of M value is "3", it is desirable to usually give 2-bit information per three frames. However, since $M= 2$ is seldom usually used, M value-change point information is manageable by giving 1 bit [per three frames] M value information, if it is

distinction of M= 3 and M= 1.

[0065] If the above-mentioned relation is resummarized, it will become the following. this operation gestalt -- the user data area of compressed data -- or the information for change mark which can be taken as another file per maximum frame of M value which can be taken at the time of encoding is recorded. seamless, even if it is the compressed data which has an adjustable M value by this configuration using the management data which recorded the initiation location information for every GOP, and M structure at the time of encoding -- nonlinear playback is carried out and still smoother IP picture search is realized.

[0066] In addition, an above-mentioned operation gestalt is an example of suitable operation of this invention. However, deformation implementation is variously possible within limits which do not deviate not from the thing limited to this but from the summary of this invention.

[0067]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, the compression image data regenerative apparatus of this invention and the compression image data playback approach memorize the structure of a data file where spacing of the coding frame in a frame and an interframe coding frame serves as adjustable, as management data, and perform the motion compensation using time amount correlation on the occasion of the playback of image data by which compression coding was carried out with the variable-length sign. Therefore, the Hayami preview is enabled using this management information. Moreover, since host system can grasp the frame structure in GOP to accuracy by memorizing the adjustable M value in GOP per M value frame, various edit regenerative functions are realizable. Furthermore, even if it is the case where M structure in GOP takes an adjustable value, smooth IP picture search is realizable.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block block diagram of a regenerative circuit showing the operation gestalt of the compression image data regenerative apparatus of this invention.

[Drawing 2] The detailed block block diagram of the 0th decoder applied to drawing 1 is expressed.

[Drawing 3] The example of a configuration of the content of data of the management data inputted into a system control circuit is expressed.

[Drawing 4] It is the flow chart which showed the algorithm of decoder control.

[Drawing 5] The picture structure in GOP when assuming that it is the compressed data in which compressed data has the management data of drawing 3 is expressed.

[Drawing 6] The example of control of the nonlinear playback at the time of $M=3$ immobilization is shown.

[Drawing 7] The sequence which carries out nonlinear playback of the 0-3rd and the 7-11th playback images like drawing 6 is explained.

[Drawing 8] It is the flow chart which showed the procedure of asking for frame delay required for playback.

[Drawing 9] It is drawing for explaining $N=15$ of the conventional technique, and the GOP structure in $M=3$.

[Drawing 10] It is drawing for explaining $N=15$ of the conventional technique, and the GOP configuration and coding sequence at the time. [1 / $M=$]

[Drawing 11] It is drawing which expressed the GOP structure in $M=3/M=1$ adjustable, and an example of coding sequence for M value of the conventional technique.

[Description of Notations]

1 Data

2 Three Compression image data

4 Management Data

5 Six Decoder playback image data

7 Playback Image Data

8 External-Control Signal

9 Store Control Data
10 11 Decoder control data
12 Selection-Circuitry Control Signal
20 Quantization DCT Multiplier Value
21 Quantized Control Value
22 DCT Multiplier Value
23 DCT Mode Signal
24 Prediction Remainder Signal
25 Motion Vector Data
26, 27, 28 Decoder playback image data
29 30 Playback image data of a block unit
31 Picture Type Recognition Signal
32 Decoding Start Signal
33 Playback Image Selection Signal
100 Storage
101 102 Decoder
103 System Control Circuit
104 Selection Circuitry
105 Bus
110 Decoder Circuit
111 Reverse Quantization Circuit
112 Reverse DCT Circuit
113 Motion Compensation Circuit
114 Hard Flow Memory
115 Forward Direction Memory
116 Selection Circuitry
117 Decoder Control Circuit
118 Picture Header Detector

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-177801
(P2001-177801A)

(43)公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 N 5/92
5/937
7/32

識別記号

F I

H 04 N 5/92
5/93
7/137

テマコード^{*}(参考)

H 5 C 0 5 3
C 5 C 0 5 9
Z

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平11-360912

(22)出願日 平成11年12月20日 (1999.12.20)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 山本 直人

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(74)代理人 100084250

弁理士 丸山 隆夫

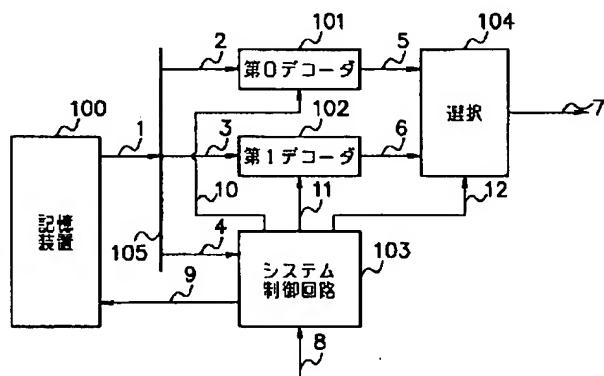
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 壓縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法

(57)【要約】

【課題】 I Pピクチャサーチ時にスムースな再生画像
やノンリニア編集再生を実現する圧縮画像データ再生装
置を得る。

【解決手段】 記憶装置100は、フレーム内符号化フ
レームとフレーム間符号化フレームとの間隔が可変とな
るデータファイルの構造を管理データとして記憶する。
システム制御回路103は、外部制御信号8に従い、通
常再生、サーチ、ノンリニア編集再生等の処理を行う記
憶装置制御データ9を用いて、第0デコーダ制御信号1
0、第1デコーダ制御データ11、選択回路制御信号1
2を、それぞれ、記憶装置100、第0デコーダ10
1、第1デコーダ102、選択回路104に出力する。
これにより、可変長符号で圧縮符号化された画像データ
の再生に際し時間相間を用いた動き補償を行い、管理情
報を用いての早見試写を可能とし、G O P内の可変M値
をM値フレーム単位で記憶することにより、種々の編集
再生機能を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が可変となるデータファイルの構造を管理データとして記憶する記憶装置と、可変長符号で圧縮符号化された画像データの再生に際し時間相関を用いた動き補償を行うシステム制御回路とを有し、前記管理情報を用いて早見試写を可能としたことを特徴とする圧縮画像データ再生装置。

【請求項2】 前記システム制御回路は、前記フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が異なる複数個のデータファイルと、前記管理データとを用いて、任意のフレーム点で連続的に再生動作を可能としたことを特徴とする請求項1記載の圧縮画像データ再生装置。

【請求項3】 当該圧縮画像データ再生装置のバスより圧縮画像データを取得してデコード処理を行い一方の再生画像データを出力する第0デコーダと、前記圧縮画像データを取得してデコード処理を行い他方の再生画像データを出力する第1デコーダとをさらに有し、ノンリニア編集再生を可能としたことを特徴とする請求項1または2に記載の圧縮画像データ再生装置。

【請求項4】 前記一方のデコーダ再生画像データと他方のデコーダ再生画像データとをフレーム時間単位で切り替えて再生画像データとして出力する選択回路をさらに有することを特徴とする請求項3に記載の圧縮画像データ再生装置。

【請求項5】 前記システム制御回路は、量子化部と可変長符号化部と並列に動作する複数個の復号化部を備えたことを特徴とする請求項1から4の何れかに記載の圧縮画像データ再生装置。

【請求項6】 フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が可変となるデータファイルの構造を管理データとして記憶する記憶工程と、可変長符号で圧縮符号化された画像データの再生に際し時間相関を用いた動き補償を行うシステム制御工程とを有し、前記管理情報を用いて早見試写を可能としたことを特徴とする圧縮画像データ再生方法。

【請求項7】 前記システム制御工程は、前記フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が異なる複数個のデータファイルと、前記管理データとを用いて、任意のフレーム点で連続的に再生動作を可能としたことを特徴とする請求項6記載の圧縮画像データ再生方法。

【請求項8】 バスより圧縮画像データを取得してデコード処理を行い一方の再生画像データを出力する第0デコーダ工程と、前記圧縮画像データを取得してデコード処理を行い他方の再生画像データを出力する第1デコーダ工程とをさらに有し、ノンリニア編集再生を可能とし

たことを特徴とする請求項6または7に記載の圧縮画像データ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、再生画像やノンリニア編集再生を実現する圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法に関する。

【0002】 さらに詳述すれば、本発明は、MPEG2 (“Generic coding of Moving Pictures and associated audio information”、ISO/IEC 13818) 符号化方式に代表される動き補償手段を備えた画像符号化装置において、フレームあるいはフィールド構造が変化する画像符号化装置の特殊再生、編集再生を容易に行うためのデータ構造管理技術が適用される圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法に関する。

【0003】

【従来の技術】 従来、圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法には、例えば、一の規格のMPEG2方式が適用される。このように、画像または音声コンテンツを効率よく圧縮する規格としてMPEG2方式が規格化されており、DVD-VIDEOやデジタル放送で使用されている。

【0004】 上記のMPEG2では、一般的にIピクチャは、動き補償を含まず、符号化対象画面のみで符号化されるフレーム内符号化画面を表す。Pピクチャは、時間的に過去のIまたはPピクチャからの前方向予測を用いて構成されたフレーム間符号化画面を表す。Bピクチャは、時間的に前後にあるIまたはPピクチャから両方向予測を用いて構成されたフレーム間符号化画面を表す。

【0005】 GOP (Group Of Picture) は、ランダムアクセスを可能とするため、1つのIピクチャと複数枚のPピクチャ、あるいはBピクチャで構成された画面群構造を表す。このGOP内のフレーム数を表す変数として“N”、GOP内のIピクチャまたはPピクチャの出現間隔を表す変数として“M”が使用され、圧縮効率とエラー耐性、特殊再生対応等の観点から、N=15、M=3、という値が一般的に用いられる。

【0006】 図9は、N=15、M=3の時のGOP構成と符号化順序を表したものである。図中で符号化順序は、符号化される時のピクチャタイプと入力順序を表している。例えば、「I 2」は、2番目に入力されるピクチャがIピクチャで符号化されることを意味する。GOP当たり1枚のIピクチャ、4枚のPピクチャ、10枚のBピクチャで構成され、IピクチャあるいはPピクチャとPピクチャの間隔は、M=3より「3」となっている。隣接するGOPで予測構造が閉じていないオープンGOP構造の場合には、「B 16、B 17」ピクチャは1つ前のPピクチャと現GOPのIピクチャ、すなわちP14とI17から予測を行う。また、隣接するGOP

で予測構造が閉じているクローズドGOPの場合には、I17からのみ予測を行う。符号化順序は、図9に示すように、並べ替えを行つてから符号化される。このようにM>1の時、動き補償のため入力画像の並べ替えが必要となる。

【0007】図10は、N=15、M=1の時のGOP構成と符号化順序を表したものであり、GOP当たり1枚のIピクチャと14枚のPピクチャで構成される。M=1の時は、オープンGOP/クローズドGOPの何れかによらずGOP内で予測構造は閉じている。よって、M=1の場合には、入力順序に符号化される。

【0008】MPEG2のように時間的相関、可変長符号を利用して符号化されたデータのサーチを行うことは困難である。しかし、上述したようにGOP構造単位でIピクチャが配置されるため、Iピクチャのみを利用したサーチ機能を実現することができる。以降、これをIピクチャサーチと呼ぶ。しかし、M>1場合、PピクチャもデコードすることでIピクチャのみのサーチよりもめらかなサーチ画像を出力することが出来る。以降、これをIPピクチャサーチと呼ぶ。

【0009】図9を用いてN=15、M=3を取り説明する。入力画像は、並べ替えを行う。2番目に入力されたIピクチャサーチではI2しか再生せず、次のIピクチャI17が再生されるまでI2をリピート再生する。それに対し、IPピクチャサーチでは、I2、P5、P8、P11、P14の3フレーム毎に再生を行うことで、Iピクチャサーチと比較して5倍めらかな再生画像を得ることが出来る。

【0010】また、大容量光ディスクは、高速なランダムアクセス性能がある。このため、記録された複数個の映像コンテンツに対し、データ本体を操作することなく、編集点情報に基づき1つのコンテンツのように再生する編集再生機能を実現することが出来る。これにより、例えば、CM部のみを飛ばして再生することが可能となる。

【0011】しかしながら、MPEG2を用いた符号化装置では、可変N値はシーンチェンジ時に新GOPにすることで圧縮効率を高め得るために利用されてきたが、可変M値は利用されてこなかった。ところが、高価だったエンコーダのLSI化が業務用で進み、民生用の記録機器でも利用可能となりつつある。

【0012】動ベクトル探索の探索範囲は、再生画像品質の優劣を決定する大きな要素である。1chipエンコーダでは、演算量、回路規模の問題から、例えば128画素×128ラインのような範囲でのみ動ベクトル探索を行うのが一般的である。そのため、M>1では、動きが緩やかな入力画像の時に対象とする動ベクトルを探索することができる。しかし、速い動きの入力画像の時には、動ベクトルの探索範囲内に候補ベクトルがない。このため、符号化効率が減少する。この問題を解決する

ため可変M値とすると、通常は符号化効率の最も良いM=3を利用し、動きの速い入力画像ではM=1とすることで、限られた範囲の動ベクトル探索で効率を落とさず符号化することができる。また、上述した可変M値を用いて符号化を行うと、通常再生では固定M値で符号化するより優れた再生画像品質が得られる。

【0013】本発明と技術分野の類似する従来例2としての、特開平7-30850号公報の「圧縮画像記録再生装置」は種々の圧縮符号化方法で符号化した画像フレームあるいはフィールドのうちフレーム内あるいはフィールド内圧縮符号化したデータのみを再生する特殊再生機能を容易に実現する技術を開示している。

【0014】従来例3の特開平7-250329号公報の「画像合成符号化方法及び画像合成装置」は、簡易な構成で、フレーム間差分符号化を用いた圧縮画像データの合成を可能としている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術において、特殊再生処理時に以下の問題が生じる。第1の課題は、IPピクチャサーチ機能に制約ができるということである。このIPピクチャサーチを行う際のデコーダの動作について説明する。M=3の時、IピクチャおよびPピクチャのみを再生することで3倍速の再生を可能とするが、M=1の時にGOP内は、IピクチャとPピクチャのみで構成されている。このため、デコーダが3倍速でデコードできない限り3倍速再生を行うことはできない。よって、可変M値の場合、最大M間隔と同じ速度で動くデコーダでないと、GOP内のPピクチャを全てデコードすることができず、再生画像を得ることができない。

【0016】図11は、M値をM=3/M=1可変の場合のGOP構造と符号化順序の一例を表したものである。同図より、3~5番目の入力画像(P3, P4, P5)はM=1でエンコードされ、それ以外ではM=3でエンコードされる。この圧縮画像データを、M=3として3倍速のIPピクチャサーチを行うと、I2、P3、P4、P5、P8、P12、P14と再生される。Pピクチャは、直前のPピクチャの再生が必要条件となるので、P8の再生にはP5が必要となる。

【0017】しかし、P3、P4、P5は連続フレームであるため、1フレーム時間内に3フレーム分のデコード処理を行うことはできない。P5が再生できないと、P8、P11、P14も再生できない。このため、等倍速のデコーダでこのような圧縮データのIPピクチャサーチを行うと、M=1の部分で再生画像が一時停止するという問題がある。

【0018】第2の課題は、ノンリニア編集機能に制約ができることがある。このノンリニア編集は、ディスクの持つ高速ランダムアクセス機能を利用して、時間的に離れた2点の画像を連続的に再生する機能である。MP

EG2方式では動き補償を用いているため、再生開始点がGOP内の先頭でない場合には、GOPデータを順番に再生しないと必要な再生画像を得ることが出来ない。このため、シームレスに2点をつなぐためには、2個以上のデコーダを並列に動作させるか倍速以上で動作するデコーダが必要となる。

【0019】可変M値の圧縮データを用いてノンリニア再生を行う場合、GOP内のM構造により対象とする再生画像データを復号するのに必要な時間が異なる。また、M構造の異なる複数の映像データをシームレスなノンリニア編集を行う時も、同様に、GOP内のどの部分がどのM値を取るかを知る必要がある。MPEG2規格では、GOP内のM構造を示す記述が圧縮データ内には存在しない。このため、再生開始までに必要なデコード時間を外部で管理する必要がある。しかし、上述したように従来技術では、M構造は一定を前提としている。このため、GOP内のM構造を管理するという考え方方が存在しない。

【0020】本発明は、GOP内のM構造を管理することにより、IPピクチャサーチ時にスムースな再生画像やノンリニア編集再生を実現する、圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するため、請求項1記載の圧縮画像データ再生装置は、フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が可変となるデータファイルの構造を管理データとして記憶する記憶装置と、可変長符号で圧縮符号化された画像データの再生に際し時間相関を用いた動き補償を行うシステム制御回路とを有し、管理情報を用いて早見試写を可能としたことを特徴としている。

【0022】また、上記のシステム制御回路は、フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が異なる複数個のデータファイルと、管理データとを用いて、任意のフレーム点で連続的に再生動作を可能とするとよい。

【0023】さらに、当該圧縮画像データ再生装置のバスより圧縮画像データを取得してデコード処理を行い一方の再生画像データを出力する第0デコーダと、圧縮画像データを取得してデコード処理を行い他方の再生画像データを出力する第1デコーダとを有し、ノンリニア編集再生を可能とするとよい。

【0024】なお、一方のデコーダ再生画像データと他方のデコーダ再生画像データとをフレーム時間単位で切り替えて再生画像データとして出力する選択回路をさらに有し、システム制御回路は、量子化部と可変長符号化部と並列に動作する複数個の復号化部をさらに備えるとよい。

【0025】請求項6に記載の圧縮画像データ再生方法

は、フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が可変となるデータファイルの構造を管理データとして記憶する記憶工程と、可変長符号で圧縮符号化された画像データの再生に際し時間相関を用いた動き補償を行うシステム制御工程とを有し、管理情報を用いて早見試写を可能としたことを特徴としている。

【0026】また、上記のシステム制御工程は、フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が異なる複数個のデータファイルと、管理データとを用いて、任意のフレーム点で連続的に再生動作を可能とするとよい。

【0027】さらに、バスより圧縮画像データを取得してデコード処理を行い一方の再生画像データを出力する第0デコーダ工程と、圧縮画像データを取得してデコード処理を行い他方の再生画像データを出力する第1デコーダ工程とを有し、ノンリニア編集再生を可能とするとよい。

【0028】

【発明の実施の形態】次に、添付図面を参照して本発明による圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法の実施の形態を詳細に説明する。図1から図8を参照すると、本発明の圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法の一実施形態が示されている。圧縮画像データは、MPEG2規格準拠のものを想定しているが、MPEG2と同じフレーム構成とGOP構造を持つ圧縮フォーマットであれば、同様に利用することができる。

【0029】図1は、2個のデコーダを用いてノンリニア編集再生を行うための、再生回路のブロック構成例を表した図である。なお、本図1では、GOP内のフレーム数を表す変数としての“N”がN=15、同じくIPピクチャまたはPピクチャの出現間隔を表す変数としての“M”がM=3の、フレーム構造の画像再生回路を示している。以下、同じ機能を持つものには同じ番号を付している。

【0030】図1において、記憶装置100は、圧縮画像データやその管理情報を記憶するための媒体であり、光ディスクやハードディスクドライブ(HDD)等で構成される。記憶装置100は、記憶装置制御データ9に従い必要なデータ1をバス105に出力する。ここで、記憶装置制御データ9は、図のようにシステム制御回路103とポート接続しても良いし、SCSI(Small Computer System Interface)のようにバス105を経由して制御しても良い。

【0031】システム制御回路103は、外部制御信号8に従い、通常再生、サーチ、ノンリニア編集再生等の処理を行うための制御信号である記憶装置制御データ9を用いて、第0デコーダ制御信号10、第1デコーダ制御データ11、選択回路制御データ12を、それぞれ、記憶装置100、第0デコーダ101、第1デコーダ1

02、選択回路104に出力する。

【0032】第0デコーダ101および第1デコーダ102は、1倍速で動作するデコーダブロックである。一方の第0デコーダ101は、第0デコーダ制御データ10に従いバス105より圧縮画像データ2を取得してデコード処理を行い、デコーダ再生画像データ5を選択回路104に出力する。他方の第1デコーダ102も、第1デコーダ制御データ11に従いバス105より圧縮画像データ3を取得してデコード処理を行い、デコーダ再生画像データ6を選択回路104に出力する。

【0033】選択回路104は、選択回路制御信号12に従い一方のデコーダ再生画像データ5と他方のデコーダ再生画像データ6とをフレーム時間単位で切り替え、再生画像データ7をモニタ等に出力する。

【0034】図2は、第0デコーダ101のより詳細なブロック構成図を表している。デコーダ制御回路117は、デコーダ制御データ11をGOP単位で取得し、それぞれの再生モードに従い、ピクチャタイプ識別信号31を用いて、復号回路110にデコード処理開始信号32を、選択回路116に再生画像選択信号33を、それぞれ出力する。

【0035】復号回路110は、内部にバッファ用メモリを備え、MPEG2で使用されるVBV(ビデオ・バッファリング・ベリファイ)バッファ以上のデータを蓄えた後、デコード処理開始信号32により開始が指示されるとデコード処理を行い、逆量子化回路111に逆量子化係数値20と量子化制御値21を、逆DCT(discrete cosine transform)回路112にDCTモード信号23を出力する。ここで、量子化制御値21は線形/非線形の量子化タイプと量子化ステップ値で構成されるものとし、DCTモード信号23はフレームDCT、フィールドDCTの切り替えを行う制御信号である。

【0036】逆量子化回路111は、量子化DCT係数値20と量子化DCT制御値21を用いて逆量子化処理を行い、DCT係数値22を逆DCT回路112に出力する。

【0037】逆DCT回路112は、DCTモード信号23に従いDCT係数値22の逆DCT処理を行い、予測残差信号24を動き補償回路113に出力する。

【0038】デコーダ再生画像データ26が1ピクチャあるいはPピクチャの時、逆方向メモリ114にデコーダ再生画像データ26を書き込み、逆方向メモリ115に記憶されたデコーダ再生画像データ26を順方向メモリ115に書き込む。これらの書き込み処理は、圧縮データの先頭エリアにあるピクチャタイプにより行うことが可能である。このため、短時間で処理を行うことができ、SDRAM等の高速のメモリを用いることで、再生画像出力専用のメモリと共有することができる。また、逆方向メモリ114、順方向メモリ115は、システムリセット時に輝度信号は「0」であり、色差信号は「1

28」(画像データが8bit階調の時)で初期化される。また、順方向メモリは、GOP構造がClosed GOPとなる時に前述の初期化を行うものとする。

【0039】動き補償回路113は、予測残差信号24と動ベクトルデータ25の指示する動ベクトル値から対象とするメモリとマクロブロックアドレスを生成し、メモリ114、115に記憶された1またはPピクチャのブロック単位の再生画像データ29、30を用いて動き補償を行い、再生画像選択信号33を選択回路116に出力する。選択回路116は、再生画像選択信号33に従い、デコーダ再生画像データ26、27、28をフレーム単位で切り替え、デコーダ再生画像データ5として出力する。なお、第1デコーダ102の構成も図2と同様である。

【0040】(実施例1) 次に、実施例1の管理データについて図3を用いて説明する。図3は、システム制御回路103へ入力される管理データ4のデータ内容例を表し、N=15、M=3/M=1のとした時の各GOP毎の先頭アドレス(GOP番号/開始アドレス)と、GOP内のM構造情報の構成例(M構造0~4)を示している。記録媒体にディスクを用いたシステムでは、ランダムアクセスが可能なため、各GOPの先頭アドレス(開始アドレス)を記録することで任意位置での高速なアクセスが可能となる。

【0041】GOP内のM構造の変化点は、N=15、最大M=3であるため、15/3=5点の変化点情報を持つことが必要となる。ここでは、各変化点当たり2bitの情報を持ち、M=3の時「3」、M=1の時「1」、を記録するものとしている。例えば、M=3を“1”、M=1を“0”として記録すると、変化点当たり1bitの情報で済む。図3では、第0GOPはアドレス0から開始し、第0~2フレーム(M構造0)がM=3、第3~5フレーム(M構造1)がM=3、第6~8フレーム(M構造2)がM=1、第9~14フレーム(M構造3および4)がM=3であることを表している。また、第1GOPは、アドレス7から開始し、第0~8フレーム(M構造0、1、2)がM=3、第9~14フレーム(M構造3、4)がM=1であることを表している。

【0042】(実施例2) 次に、実施例2のIPピクチャサーチの再生制御について説明する。M構造が可変の圧縮データのIPピクチャサーチを行うためには、GOP内のM構造により、デコーダ処理を制御する必要がある。すなわち、M=1のM構造部がGOP内に存在すると、上述したようにそれ以降のデータ再生は、1倍速デコーダでは処理時間が間に合わない。このため、一時停止したり通常再生としてユーザに視覚される。そのため、図4に示すアルゴリズムを用いてデコーダ制御を行う。ここで、“i”はGOP番号、“j”はGOP内のM構造インデックス、“M(i, j)”はi番目のGO

Pの第j番目のM構造を表している。また、“K”はIPピクチャサーチを開始するGOP番号、“L”はGOP内のM構造の変化単位での開始点を表す（ステップS1）。

【0043】これらの関係において、M(i, j) = 3の時は（ステップS2）、IピクチャまたはPピクチャの再生処理を行うが（ステップS3）、M(i, j) = 1の条件を見つけると（ステップS2）、次GOP先頭位置までスキップすることを意味している（ステップS6、S7）。j:5の比較は（ステップS5）、N=15、最大M=3より、15/3=5として求まる値であり、N値、最大M間隔により異なる。

【0044】図5は、圧縮データが図3の管理データを持つ圧縮データであると仮定した時のGOP内のピクチャ構造を表している。第0GOPは、M構造は図3より33133なので、I2、P5、P6の再生は3フレーム毎の処理で良い。しかし、第6~8フレームがM=1で符号化されているため、P6の再生後は第1GOPのI17、P20、P23、P24と再生する。第1GOPのM構造は、33311より10フレーム目以降はPピクチャとなるため、第2GOPの処理に移り、I30、P33、P36、P39、P42とIPピクチャサーチを行う。

【0045】このように、IPサーチ再生時にGOP内のM構造を考慮しデコード処理を行うことで、M=1の部分が存在する圧縮データでもなめらかなIPピクチャサーチ画像を得ることができる。

【0046】（実施例3）次に、実施例3のノンリニア再生の再生制御について、図6、図7を用いて説明する。時間の異なる2点間のデータを連続的に再生するノンリニア編集について説明する。M構造が固定の場合は、2つの画像を接続するために必要なデコード時間は一定である。このため、容易に制御することが可能であるが、M構造がGOP内で可変値をとるものや、M構造の異なる2種類の映像データを連続的に再生する場合、デコードに必要な時間が異なる。これにより、M構造固定として制御を行うと、再生画像が一時停止するという問題がある。

【0047】図6は、M=3固定の時のノンリニア再生の制御例を示したものである。図中で出力部は、出力フレームの構造と出力番号を表す番号を付けている。B0は0番目に输出される画像で、フレーム構造はBピクチャを、I2は2番目に输出される画像でIピクチャを、P5は5番目に输出される画像でPピクチャを表す。デコーダ入力は、データを表すDとフレーム構造と出力番号を表す番号を付けている。通常再生出力は、B0、B1、I2、B3、B4、P5、B6、B7、P8、B9、B10、P11の順番に再生されるが、この時、第0デコーダのデコーダ入力とデコーダ出力を用いて説明する。

【0048】最初に再生される画像はB0であるが、フレーム構造がBピクチャであるため、予めI2が再生されている必要がある。そのため、I2再生のための圧縮データであるD12を第0デコーダに入力する。I2データは第0デコーダで復号されるが、画像表示は2フレーム先なので、デコーダ内の逆方向動き補償用再生画像メモリに書き込む。

【0049】2番目に、B0再生のためDB0を入力する。通常GOP構造がOpen GOP構造の場合、B0、B1の再生に直前のGOPの最終PピクチャとI2の再生画像を必要とするが、ここではClosed GOP構造を持つと仮定しI2のみで動き補償を行うものとして説明する。DB0が第0デコーダに入力されると、デコーダ内の再生画像メモリに記憶されたI2を用いて動き補償を行いB0を出力する。

【0050】3番目にDB1が第0デコーダに入力されB1を出力する。次にB3、B4の再生に必要なDP5が第0デコーダに入力されるが、まず逆方向メモリに記録されたI2は、順方向メモリに転送する。DP5は、順方向メモリのI2を用いてデコーダを行い逆方向メモリに書き込まれる。この時再生される画像は、順方向メモリ内のI2である。

【0051】4番目にDB3が入力され、デコードを行い順方向メモリのI2と逆方向メモリのP5を用いて動き補償を行い、B3が出力される。以下、同様にしてB4、P5、B6、B7、P8、B9、B10、P11と再生される。

【0052】このデータからB4、P5、B6を除いて、B0、B1、I2、B3、B7、P8、B9、B10、P11の順番にノンリニア再生する手順を考える。この場合、B7をB3の次に再生しなければならないが、MPEGではBピクチャの再生には時間的に前後するIまたはPピクチャの再生を必要とする。そのため、B7再生のためには、P5とP8の再生画像が必要となる。しかし、P5はノンリニア再生には必要のないデータなので、等倍速の單一デコーダではP5ピクチャの再生を行うために1フレーム間の時間を要し、シームレスなノンリニア再生を実現できない。そのため、等倍速デコーダを2個並列に駆動し、出力画像信号を切り替えることでシームレスなノンリニア再生を行う手順について説明する。

【0053】第0デコーダのデコーダの入力は上述した手順で再生を行い、B0、B1、I2、B3の再生画像を出力する。第1デコーダは、B7がB3の次に再生できるようにB7再生の3フレーム前からデコーダに必要な圧縮データを供給する。

【0054】MPEGではClosed GOPでも再生画像より時間的に前のIまたはPピクチャを必要とする。よって、B7を再生するためには、I2、P5、P8を必要とする。このため、B7再生の3フレーム前か

ら第1デコーダにこれらの圧縮データを入力する。ここで、B7より前のBピクチャB0、B1、B3、B4、B6は、デコードする必要がない。このため、予め外部でデータを入力しないようにするか、データがデコーダに入力される場合、MPEG内のピクチャ種別を表すヘッダ情報を読みとり、デコード処理をスキップすることで、時間的に問題なく必要なPピクチャのみを再生することができる。

【0055】B9以降の再生処理は、第0デコーダで説明したように、通常の手順でデコード処理を行なう。DP11のデコード処理はまず、P8を逆方向メモリから順方向メモリに転送し、順方向メモリ内のP8を用いてデコードし、逆方向メモリに書き込む。DB9は、順方向メモリ内のP8、逆方向メモリ内のP11を用いてデコードを行い出力する。同様に、DB10もP8とP11を用いてデコード処理を行い、出力する。出力選択は、B0、B1、I2、B3の再生時に第0デコーダを選択し、B7、P8、B9、B10、P11再生時に第1デコーダをするようにフレーム単位で切り替える。このことで、目的のフレーム順で再生画像を得ることが出来る。

【0056】図7は、図6と同じように0～3番目、7～11番目の再生画像をノンリニア再生する順番について説明したものである。ここ3～5フレームの3フレームがM=1、すなわちPピクチャのみで構成されている。そのため、再生処理に要する時間が図6と異なる。

【0057】B0、B1、I2、P3の順で再生するために、DI2、DB0、DB1、DP3の順番で第0デコーダに圧縮データを入力し、B0、B1、I2、P3の順番で再生する。B7をP3の次に再生するために、第1デコーダにはB7再生の5フレーム前から順次DI2、DP3、DP4、DP5、DP8を入力する。よって、GOP内でM構造が異なる圧縮データをGOP内のSフレーム目から再生するためには、次のようにしてデコードに必要な時間を求めることが出来る。ここでは、簡単に説明するため、M=3/M=1の2種類のM値を取るものとする。一般にM=3の時、3フレームがM構造の変化の最小単位である。

【0058】M=3の時のピクチャ構造の並びは、Ba、Bb、IcまたはPcとなっており、M構造内で最初の2フレームの再生には、3フレーム目のIまたはPピクチャをまずデコードすることが必要になる。このため、1フレーム余分にデコード時間が必要になる。このため、1フレーム余分にデコード時間が必要になる。M構造内で3フレーム目から再生する場合、Pピクチャ前の2枚のBピクチャは再生する必要がないので、デコード時間が必要としない。よって、GOP内開始フレーム位置Sの“3”的剰余が“0”的場合(Icから再生)、対象とするBピクチャのデコードに余分な時間を必要とせず、0フレーム遅延する。剰余が“1”的場合(Baから再生)1フレーム遅延とし、剰余が2の場合Bbの再

生にBaは必要ないので、1フレーム遅延する。

【0059】M=1の時のピクチャ構造はPa、Pb、Pcとなっており、入力画像の並べ変える必要がないので、Pa再生時には0フレーム遅延し、Pb再生時には1フレーム遅延し、Pc再生時には2フレーム遅延する。

【0060】これらより、GOP内で目的のフレーム位置で再生を開始するためには、その再生開始点のGOP内のM構造を知ることで、正確な再生画像出力点を知ることができる。上述した再生に必要なフレーム遅延を求める手順を、図8に示す。図8は、図4と同じ機能を持つ変数は同じ名前を付けている。

【0061】“符号S”はGOP内の再生開始フレーム番号、“%”は剰余演算を、“DLY”は再生するに必要なフレーム数を、それぞれ表す。例えば、図6に示すように、第1デコーダがB7から出力するために必要な出力遅延DLYは、M(0,0)=3よりDLY=0+1=1、M(0,1)=3よりDLY=1+1=2、M(0,2)=1かつ(2+1)×3-1=8>7よりDLY=2+1=3となり、B7再生に3フレーム遅延が必要なことが分かる。

【0062】同様に図7の場合、同じB7から再生するにしても、M(0,0)=3よりDLY=1、M(0,1)=1よりDLY=1+3=4、M(0,2)=3かつ(2+1)×3-1=8>7よりDLY=4+1=5となり、5フレーム遅延が必要なことが分かり、正確な計算により任意の点でのシームレスな再生機能を実現できる。

【0063】以上詳細に説明したように、上記の実施例1の管理データを用いて実施例2のデコーダ制御方式、かつ/あるいは、実施例3のデコーダ制御方式をデコーダ制御部(システム制御回路)103として用いることで、従来実現できなかったGOP内のM値が可変な圧縮データや、M値の異なる複数の圧縮データを用いて再生を行う場合に、スムーズな早見試写やノンリニア再生を提供することができる。

【0064】本発明では、GOP内のM構造が変化し符号化効率を高めることができる録画再生装置において、GOP内のM構造の情報を圧縮データにユーザデータとして付加するか、別途ファイルとして記録される。M構造の変化単位は、GOP先頭からエンコーダがエンコード時に用いるM値の最小公倍数単位で行う。例えば、M=3とM=2の変化を行う場合、変化の単位は“3”と“2”的最小公倍数である“6”なのでGOP先頭から6フレーム単位で切り替える。また、M=3とM=1の変化の場合には、最小公倍数は“3”となる。このため、GOP内の3フレーム単位で切り替えることができる。MPEG2ではM値の最大値は“3”であるため、通常3フレーム単位で2bitの情報を与えることが望ましい。しかし、M=2は通常あまり用いることがない

ので、 $M=3$ と $M=1$ の区別であれば 3 フレーム当たり 1 bit の M 値情報を与えることで、M 値の変化点情報を管理することができる。

【0065】上記の関係をまとめ直すと以下となる。本実施形態では、圧縮データのユーザデータエリアやあるいは別ファイルとして、エンコード時に取り得る M 値の最大値フレーム単位で取り得る変化点数分の情報を記録する。この構成により、エンコード時に GOP 毎の開始場所情報、M 構造を記録した管理データを用いて、可変 M 値を持つ圧縮データであっても、シームレスなノンリニア再生し、さらに、なめらかな IP ピクチャサーチを実現する。

【0066】尚、上述の実施形態は本発明の好適な実施の一例である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。

【0067】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法は、フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が可変となるデータファイルの構造を管理データとして記憶し、可変長符号で圧縮符号化された画像データの再生に際し時間相関を用いた動き補償を行う。よってこの管理情報を用いて早見試写を可能とする。また、GOP 内の可変 M 値を M 値フレーム単位で記憶することにより、GOP 内のフレーム構造を上位システムが正確に把握することができるため、種々の編集再生機能を実現することができる。さらに、GOP 内の M 構造が可変値を取る場合であっても、スムースな IP ピクチャサーチを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の圧縮画像データ再生装置の実施形態を示す再生回路のブロック構成図である。

【図2】図1に適用される第0デコーダの詳細なブロック構成図を表している。

【図3】システム制御回路へ入力される管理データのデータ内容の構成例を表している。

【図4】デコーダ制御のアルゴリズムを示したフローチャートである。

【図5】圧縮データが図3の管理データを持つ圧縮データであると仮定した時の GOP 内のピクチャ構造を表している。

【図6】 $M=3$ 固定の時のノンリニア再生の制御例を示したものである。

【図7】図6と同じように 0~3 番目、7~11 番目の

再生画像をノンリニア再生する順番について説明したものである。

【図8】再生に必要なフレーム遅延を求める手順を示したフローチャートである。

【図9】従来技術の $N=15$ 、 $M=3$ の場合の GOP 構造を説明するための図である。

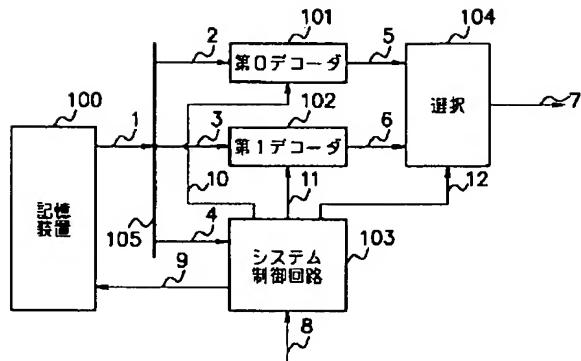
【図10】従来技術の $N=15$ 、 $M=1$ の時の GOP 構成と符号化順序を説明するための図である。

【図11】従来技術の M 値を $M=3/M=1$ 可変の場合の GOP 構造と符号化順序の一例を表した図である。

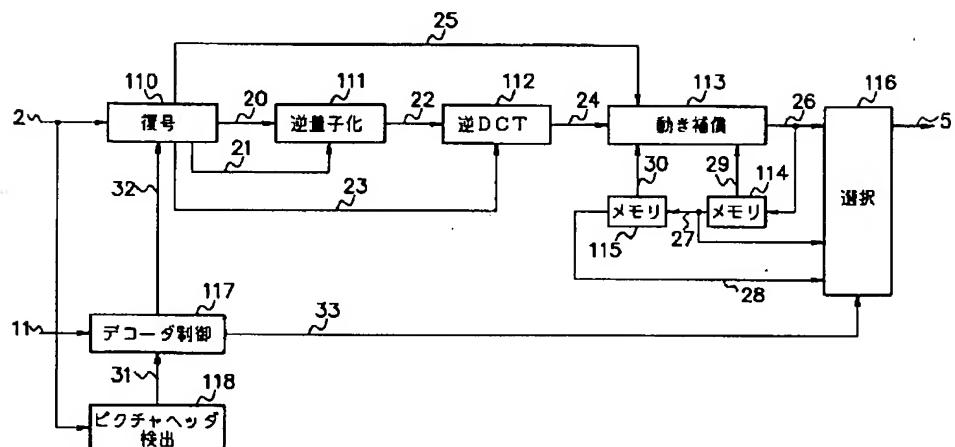
【符号の説明】

- 1 データ
- 2、3 圧縮画像データ
- 4 管理データ
- 5、6 デコーダ再生画像データ
- 7 再生画像データ
- 8 外部制御信号
- 9 記憶装置制御データ
- 10、11 デコーダ制御データ
- 12 選択回路制御信号
- 20 量子化 DCT 係数値
- 21 量子化制御値
- 22 DCT 係数値
- 23 DCT モード信号
- 24 予測残差信号
- 25 動ベクトルデータ
- 26、27、28 デコーダ再生画像データ
- 29、30 ブロック単位の再生画像データ
- 31 ピクチャタイプ識別信号
- 32 デコード処理開始信号
- 33 再生画像選択信号
- 100 記憶装置
- 101、102 デコーダ
- 103 システム制御回路
- 104 選択回路
- 105 バス
- 110 復号回路
- 111 逆量子化回路
- 112 逆 DCT 回路
- 113 動き補償回路
- 114 逆方向メモリ
- 115 順方向メモリ
- 116 選択回路
- 117 デコーダ制御回路
- 118 ピクチャヘッダ検出回路

【図1】



【図2】



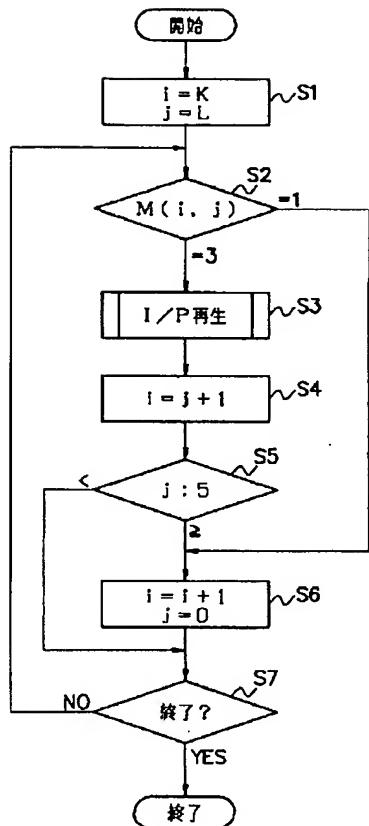
【図3】

| GOP番号 | 開始アドレス | M構造0 | M構造1 | M構造2 | M構造3 | M構造4 |
|-------|--------|------|------|------|------|------|
| 0 | 0 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 1 | 7 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| 2 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 35 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 47 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

【図5】

| GOP番号 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | I2 | B0 | B1 | P5 | B3 | B4 | P6 | P7 | P8 | P11 | B9 | B10 | P14 | B12 | B13 |
| 1 | I17 | B15 | B16 | P20 | B18 | B19 | P23 | B21 | B22 | P24 | P25 | P26 | P27 | P28 | P29 |
| 2 | I30 | P31 | P32 | P33 | P34 | P35 | P36 | P37 | P38 | P39 | P40 | P41 | P42 | P43 | P44 |
| 3 | I47 | B45 | B46 | P50 | B48 | B49 | P53 | B51 | B52 | P56 | B54 | B55 | P59 | B57 | B58 |
| 4 | I62 | B60 | B61 | P65 | B63 | B64 | P68 | B66 | B67 | P71 | B69 | B70 | P74 | B72 | B73 |

【図4】



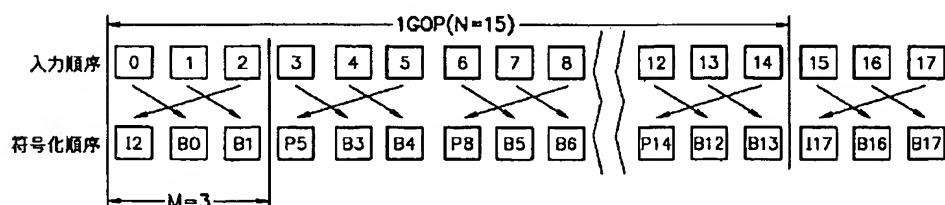
【図6】

| 再生順序 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|-----------|------|-----|------|-----|------|
| 通常再生出力 | B0 | B1 | I2 | B3 | B4 | P5 | B6 | B7 | P8 | B9 | B10 | P11 |
| 管理データ | | | 3 | | | 3 | | | 3 | | | 3 |
| 第0デコーダ入力 | DI2 | DB0 | DB1 | DP5 | DB3 | DB4 | DP8 | DB6 | DB7 | DP11 | DB9 | DB10 |
| 第0デコーダ出力 | B0 | B1 | I2 | B3 | B4 | P5 | B6 | B7 | P8 | B9 | B10 | P11 |
| 第1デコーダ入力 | | | | DI2 | DP5 | DP8 | DB7 | DP11 | DB9 | DB10 | | |
| 第1デコーダ出力 | | | | | | | B7 | P8 | B9 | B10 | P11 | |
| 出力選択 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 再生出力 | B0 | B1 | I2 | B3 | B7 | B8 | B9 | B10 | B11 | | | |

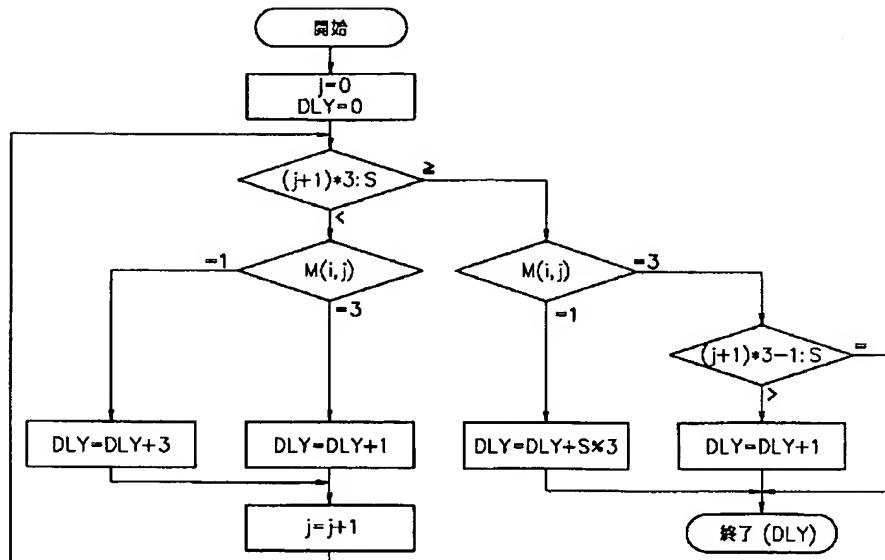
【図7】

| 再生順序 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|-----------|-----|------|-----|-----|-----|
| 通常再生出力 | B0 | B1 | I2 | P3 | P4 | P5 | B6 | B7 | P8 | B9 | B10 | P11 |
| 管理データ | 3 | | | 1 | | | 3 | | | 3 | | |
| 第0デコーダ入力 | DI2 | DB0 | DB1 | DP3 | | | | | | | | |
| 第0デコーダ出力 | B0 | B1 | I2 | P3 | | | | | | | | |
| 第1デコーダ入力 | DI2 | DP3 | DP4 | DP5 | DP8 | DB7 | DP11 | DB9 | DB10 | | | |
| 第1デコーダ出力 | | | | | | B7 | P8 | B9 | B10 | P11 | | |
| 出力選択 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 再生出力 | B0 | B1 | I2 | P3 | B7 | P8 | B9 | B10 | P11 | | | |

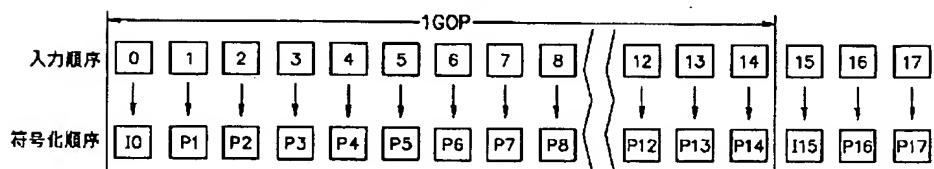
【図9】



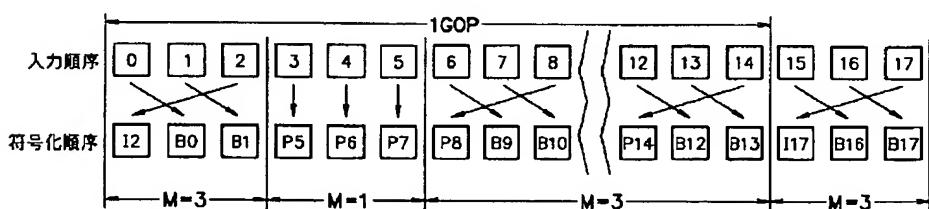
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C053 FA14 FA23 FA27 GA11 GB04
GB06 GB09 GB18 GB37 HA21
HA24 HA29 HA33 JA24 KA04
KA08 KA24
5C059 KK36 KK39 MA04 MA05 MA14
MA23 MC11 NN01 NN03 NN27
PP04 PP05 PP06 SS11 SS16
SS17 SS19 TA17 TA25 TB03
TC27 TC41 UA02 UA05 UA35

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.